

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 【公開番号】

特開平 10-58081

(43) 【公開日】 平成 10 年(1998)3 月 3 日

(51) 【国際特許分類第 6 版】

B21K 1/12
B21J 5/02
B62D 3/12 503
5/22
F16H 55/26

【F I】

B21K 1/12
B21J 5/02 D
B62D 3/12 503 Z
5/22
F16H 55/26

【審査請求】未請求 【請求項の数】 2 【出願形態】 F D 【全頁数】 6

(21) 【出願番号】特願平 8-242636

(22) 【出願日】平成 8 年(1996)8 月 26 日

(71) 【出願人】000181239 自動車機器株式会社

【住所又は居所】東京都渋谷区渋谷 3 丁目 6 番 7 号

(72) 【発明者】小島 孝夫

【住所又は居所】埼玉県東松山市神明町 2 丁目 11 番 6 号 自動車機器株式会社松山工場内

(74) 【代理人】【弁理士】相川 守

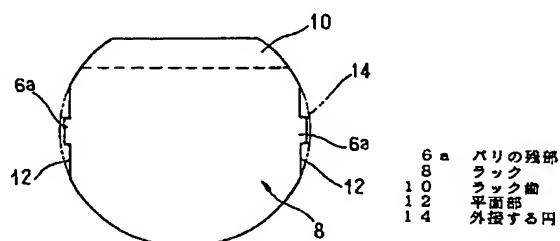
(54) 【発明の名称】ステアリング用ラックおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】インナーシールの組付けが容易なステアリング用ラックの製造コストを低減する。

【解決手段】鍛造加工によりラック素材 2 の一部にラック歯 10 を成形するとともに、このラック歯 10 の両側部に、ラック歯 10 と直交するとともにラック素材 2 の軸線方向に延びる平面部 12 を形成し、かつ、鍛造加工時に生ずるバリ 6 を、前記平面部 12 の範囲内に発生させる。次の、バリ取り工程で、トリミング型 4 のダイス 4 b 内に前記ラック素材 2 を配置する際に、両側面の平面部 12 をガイドとして完全に落としこみ、ポンチ 4 a によりトリミングを行なう。トリミング工程が終了したラック 8 は、バリの残部 6 a がラック歯 10 の形成されている部分の外接円 14 内に収まっている。

【効果】バリの残部 6 a がラック歯 10 の形成されている部分の外接円 14 内に収まっているので、機械加工によってこのバリの残部 6 a を除去する必要がない。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 型を用いた成形加工によりラックの一部に形成されたラック歯と、このラック歯の両側部に設けられたラック歯に直交する平面部とを備え、前記型による成形時に生じたバリが前記平面部内にあり、かつ、バリを除去した後の残部が、前記ラック歯の形成された部分に外接する円内に収まっていることを特徴とするステアリング用ラック。

【請求項 2】 成形型内で成形することにより、ラック素材の一部にラック歯を形成するとともに、この成形加工時に、ラック歯の両側部にラック歯と直交する平面部を形成し、かつ、前記型による成形時に生ずるバリを前記平面部内に発生させ、その後、トリミング型により前記バリを除去する際に、前記両側の平面部をガイドとしてトリミング型のダイス上に配置してトリミングを行ない、除去された後のバリの残部が、前記ラック歯の形成された部分に外接する円内に収まるようにしたことを特徴とするステアリング用ラックの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はラックピニオン式ステアリング装置に用いられるラックおよびその製造方法に係り、特に、型を使用した工法により成形されたステアリング用ラックおよびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 前記ステアリング用ラックを備えたラックピニオン式パワーステアリング装置は、ラックの一端部にラック歯を形成し、このラック歯に、ステアリングハンドルの操作に応じて回転するピニオンを噛合わせ、ピニオンの回転によってラックを進退動させるようになっている。一方、ラックの他端側の外周にはピストンを固定し、ラックを摺動自在に支持しているステアリングボディ内をインナーシールによって密封した空間内を、このピストンによって2つの液圧室に区画してパワーシリンダを構成している。さらに、このラックの両端には、所要のステアリングリンク機構を介して操向車輪が連結されている。そして、前記ステアリングハンドルの回転によって、このハンドル側の入力軸とピニオン軸とを相対回転変位させることによりコントロールバルブを切換えて、前記パワーシリンダの一方の液圧室内にポンプか

ら吐出された圧油を導入することにより操舵補助力を発生させるようになっている。

【0003】 前記ステアリングボディ内に装着されてパワーシリンダを形成するインナーシールは、ラック外周の、ラック歯が形成されている部分と前記ピストンが固定されている部分との間に嵌着され、進退動するラックの外周面を摺動するようになっており、このインナーシールをラックに組み付ける場合に、ラックのピストン側の端部から組み付けようとすると、後工程でピストンをラックに固定するための溝を通過させる必要がある。そのため、直接インナーシールの組付けを行なうと、前記溝によりインナーシールのリップ部を損傷してしまうおそれがある。そこで、リップ部の損傷を避けるために挿入保護具を使用すると、逆にこの挿入保護具によってラック外面のシール摺動部を傷付けてしまうおそれがある。また、仮に、両者を傷付けることなく組み付けることができたとしても、使用中にインナーシールを損傷した場合には、既にピストンが組み付けられているため、このインナーシールを交換することは不可能である。そのため、インナーシールのラックへの組み付けは、一般にラック歯側から行なわれている。

【0004】 特に、最近では、パワーステアリング装置等の製品に対する高出力化および軽量化の要求が強くなり、従来の装置と同等の大きさで、使用する油圧を上げる（高圧化する）ことで必要な出力を確保しようとする場合がある。このような場合には、インナーシールを組み付ける際の拡張代が厳しくなる（すなわち拡げにくくなる）ため、ラックの形状を、より一層インナーシールを損傷しないような形状にする必要がある。

【0005】 ところで、前記のようなステアリング用ラックの製造方法として、型を用いて成形する方法、特に鍛造加工による方法が従来から広く行なわれている（特開昭58-13431号公報、特開昭59-104237号公報等）。例えば、特開昭58-13431号公報では、図1および図2に示すように、「上型（1）の凹陥部（3）の底部にはラック歯に合致した形状の歯形（4）が形成され、一方下型（2）には素材の径に合致した凹陥部（5）が形成されるとともにこの凹陥部（5）の両側には、上型（1）との当接部（6）よりも低く設定されたバリ発生用平面部（7）、（7）がそれぞれ設けられ、さらにこれら平面部（7）、（7）に逃

げ溝（8）、「（8）が形成され」た構造の成形型を用いて鍛造加工を行なっている。

【0006】前記公報（特開昭58-13431号）に記載された成形型を用いて鍛造加工を行なうと、図5に示すように、円柱状のラック素材102の一部にラック歯110が形成されるとともに、このラック歯110が形成された部分の両側に、前記バリ発生用平面部（7）および逃げ溝（8）内に流動した大きなバリ106が発生する。その後、この鍛造加工により得たラック素材102をトリミング型104のダイス104b上に配置してポンチ104aを下降させることにより、バリ106の大部分を除去するようにしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】前記トリミング型104によりバリ106を除去した段階では、図6に示すように、ラック歯110の形成されている部分の両側部に、ラック108の軸線方向に延びる小さいバリ106aが残されている。このバリの残部106aは、ラック108の、ラック歯110が形成されている部分に外接する円弧よりも外側に突出しているので、このままでは、前述のようにラック歯110側からインナーシールを組み付けることは不可能である。そこで、図6に二点鎖線112で示すように、このバリの残部106aを含めた両側面を機械加工によって除去することにより、前記円弧よりも内部側に位置する平坦な面を形成している。このように従来の製造方法では、機械加工が必要であり、しかも特殊な加工機を必要とするためコスト高であるという問題があった。また、機械加工を行なう際の押さえ治具の強度が弱く振動が発生しやすいという問題もあった。

【0008】さらに、前記従来の製造方法では、円柱状のラック素材102の両側部にバリ106が発生しており、この鍛造加工後のラック素材102をトリミング型104に配置する際に、図7に示すように、位置決めが正確に行なわないと素材の円形外面がダイス104bの刃130の上に載ってしまう場合があった（図7の右側参照）。また、前記鍛造に使用する成形型は、使用中にフラッシュランド（前記バリ発生用平面部）の入口の角部が摩耗してアールが徐々に大きくなってしまう。このような摩耗した型によって鍛造したラック素材102は、図8に示すように、その本体部とバリ106との接続されている部分132がアール状に膨出しているため正確な位置決めができず、トリミング型104のダイス104b上にずれて載ってしまう場合があった。

【0009】前記のようにトリミング型104のダイス104b上に、ラック素材102を正確に位置決めされていない状態で載せてトリミング加工を行なうと、バリ106だけでなく円柱状の本体部分の一部を切り取ってしまう場合がある。このように、いわゆる身切りを起こすと、ラック108の強度が不足してしまうおそれがあった。しかも、図7あるいは図8のような状態にしてトリミングを行なうと、身切りを起した側面（図の右側の側面）と逆の側面には、過大なバリが残ってしまうという問題もあった。その上、前述のように正確な位置決めがされずに傾いた状態でダイス104b上に載ってしまうと、トリミング時に、局部的に過大な力が掛る可能性が高く、ラック歯110のギア精度を損なってしまうおそれがあった。この場合には不良品として廃却しなければならずロスが大きいという問題があった。

【0010】本発明は前記欠点を除くためになされたもので、インナーシールをラック歯側から組み付ける場合に、組付性が優れたステアリング用ラックを提供することを目的とするものである。

【0011】また、前記組付性の優れたステアリング用ラックを、少ない工数で、かつ、低成本で製造することができ、しかも、作業ミス等の少ない製造方法を提供することを目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係るステアリング用ラックは、成形型を用いた成形加工によりラックの一部に形成されたラック歯と、このラック歯の両側部に設けられ、ラック歯に直交するとともに、ラックの軸線方向に延びる平面部とを備え、前記型による成形時に生じたバリが前記平面部の範囲内にあり、かつ、バリを除去した後の残部が、前記ラック歯の形成された部分に外接する円内に収まるようにしたものである。

【0013】また、第2の発明に係るステアリング用ラックの製造方法は、成形型内で成形することにより、ラック素材の一部にラック歯を形成するとともに、このラック歯の成形加工時に、ラック歯の両側部にラック歯と直交する平面部を形成し、かつ、前記成形型による成形時に生ずるバリを前記平面部の範囲内に発生させ、その後、トリミング型によって前記バリを除去する際に、前記両側の平面部をガイドとしてトリミング型のダイス上にラック素材を配置してトリミングを行ない、除去された後のバリの残部が、前記ラック歯の形成された部分に外接する円内に収まるようにしたものである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面に示す実施例により本発明を説明する。図1は本発明に係る製造方法の各工程を順次説明する工程図であり、先ず、丸棒状の素材を所定の長さに切断する(S1)。次にこの素材を加熱した後(S2)、後に説明する成形型を使用した熱間鍛造によりその一部にラック歯を形成する(S3)。この熱間鍛造によって、ラック歯が形成された部分の軸線に直角な断面が、図2に示す形状を有するラック素材2を得る。その後、トリミング型4によって、前記熱間鍛造時に発生したバリ6を除去することにより、図3に示す断面形状のラック8を得る(S4)。さらに、冷却をした後(S5)、前記トリミングによるバリ除去工程において発生した二次バリをショットblastで除去することによりラック8が完成する(S6)。

【0015】前記トリミングによってバリ6を除去した後の形状は、図3に示すように、軸線に直角な断面が概略円形をしており、その一側面(図3では上面)にラック歯10が形成されている。そして、このラック歯10の両側面(図3の左右の面)に、ラック歯10と直交する方向で、かつ、ラック8の軸線方向に延びる平面部12が形成されている。さらに、両側の平面部12のほぼ中央部に、この平面部12と直角な、つまりラック歯10の歯面と平行な方向(図の水平方向)へ延びるバリの残部6aが僅かに突出している。このバリの残部6aは、ラック8の、ラック歯10が形成されている部分の外周に接する円弧14よりも内部側に位置している。従って、このラック8のラック歯10側から前記インナーシールを組み付ける場合にも、インナーシールがバリ(バリの残部6a)に引っ掛けて損傷してしまうおそれがない。よって、機械加工によってこのバリの残部6aを除去する必要がない。なお、図3は前記トリミング工程(S4)を行なった後のラック8の軸線に直角な断面を示しているが、このラック8の完成形状も実質的には同一である。

【0016】本実施例に係る製造方法に使用する成形型16は、図4に示すように、基本的構成は、前記公報(特開昭58-13431号公報)の図1と同様に、上型16aおよび下型16bから成っている。上型16aの凹陷部18の底面には、円柱状素材にラック歯10を形成する歯形20が設けられている。一方、下型16bには、円柱状の素材を収容するほぼ半円弧状の凹陷部22が形成されている。さらに、上下の型16a、16b

の合わせ面に、フラッシュランド(バリ発生用平面部)24およびガッタ(逃げ溝)26が設けられている。さらに本発明の特徴的な構成として、フラッシュランド(バリ発生用平面部)24の入口部に、上下の型16a、16bのほぼ円形をしている凹陷部18、22の、円弧(図4に想像線で示す)よりも内部側に位置する平坦面27、28を有している。

【0017】前記構成を有する成形型16の下型16b内に円柱状の素材を配置し、上型16aによりプレス加工を行なうと、図2に示すような断面を有するラック素材2が得られる。このラック素材2は、上面にラック歯10が形成されるとともに、このラック歯10の両側面に、ラック歯10の歯面と直交する平面部12が形成される。さらにこの平面部12の上下幅のほぼ中央に、この平面部12と直角の方向にバリ6が発生している。なお、このバリ6は、必ずしも平面部12の上下幅のほぼ中央に発生させるものに限らず、この平面部12内に位置するものであれば良い。

【0018】次に、上記形状のラック素材2を、トリミング型4(図2参照)を用いてバリ6の除去をすることにより所望の形状のラック8を得る。トリミング型4のダイス4bは、ラック素材2の外径D₁よりも小さく、かつ、ラック素材2の両側面に形成されている平面部12間の距離よりも大きい間隔L₁の平行な刃30を有している。従って、このダイス4b上に前記ラック素材2を載せると、両側部に形成されている平面部12がガイドになって、ダイス4b内に自動的に位置決めされる。このようにダイス4b上にラック素材2を配置してポンチ4aを下降させてトリミングを行なう。

【0019】前記ダイス4bの両側の刃30の間隔L₁は、ラック素材2の外形をなす円の直径D₁よりも小さいので、前記トリミング型4によって切断されたバリの残った部分6a(図1参照)は、前記円14内に収まるため、インナーシールをラック8に組み付ける際に、ラック歯10側から組み付けていけば、バリの残部6bが障害になることがなく、インナーシールを傷付けることなくスムーズに組み付けることができる。その結果、後の機械加工によって、バリの残部6bを除去しなくとも良いので、加工数が低減され、コストダウンを図ることができる。しかも、両側部に形成されている平面部12をガイドとして、ダイス4bの両側の刃30の間に確実に落とし込んでトリミングを行なうので、身切りを防止

することができ、ラック 8 の強度を確保することができる。また、過大なバリが発生することも防止できる。

【0020】なお、上記実施例では、熱間鍛造によって成形を行なったが、鍛造加工に限るものではなく、鋳造、焼結、射出成形等の成形型を使用するその他の工法にも適用可能である。また、図 1 に示す製造工程では、トリミング加工 (S4) を行なった後に、冷却 (S5)、その後、ショットblast (S6) よって二次バリを除去するようにしているが、バリの残部 6a が、ラック 8 のラック歯 10 が形成されている部分に外接する前記円弧 14 内に収まっている限りさしつかえないで、ショットblast 工程は省略することもできる。

【0021】

【発明の効果】以上述べたように本発明に係るステアリング用ラックは、型を用いた成形加工によりラックの一部に形成されたラック歯と、このラック歯の両側部に設けられたラック歯に直交する平面部とを備え、前記型による成形時に生じたバリが前記平面部内にあり、かつ、バリを除去した後の残部が、前記ラック歯の形成された部分に外接する円内に収まっているので、ラック歯側から、インナーシールを傷付けることなく容易に組み付けることができる。

【0022】また、本発明に係るステアリング用ラックの製造方法は、成形型内で成形することにより、ラック素材の一部にラック歯を形成するとともに、この成形加工時に、ラック歯の両側部にラック歯と直交する平面部を形成し、かつ、前記型による成形時に生ずるバリを前記平面部内に発生させ、その後、トリミング型により前記バリを除去する際に、前記両側の平面部をガイドとしてトリミング型のダイス上に配置してトリミングを行ない、除去された後のバリの残部が、前記ラック歯の形成された部分に外接する円内に収まるようにしたので、ラック素材の平面部をガイドとしてトリミング型に配置してトリミングを行なうため、身切りによって強度不足が発生することを防止することができる。また、バリの発生する左右差が小さくなり、トリミングによりバリを除去した後の残部が、確実にラック歯を形成した部分の外接円形内に収まるので、インナーシールの組付性を保証することができる。さらに、機械加工によってバリの残部を除去する必要がないので、コストダウンを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】ステアリング用ラックの製造工程を説明する工程図である。

【図 2】前記ステアリング用ラックのトリミング工程(バリ除去工程)を示す断面図である。

【図 3】本発明の一実施例に係るステアリング用ラックの軸直角断面図である。

【図 4】本発明方法の実施に使用する鍛造加工用の型の横断面図である。

【図 5】従来のステアリング用ラックのトリミング工程を示す断面図である。

【図 6】従来のステアリング用ラックの機械加工を行なう前の形状を示す軸直角断面図である。

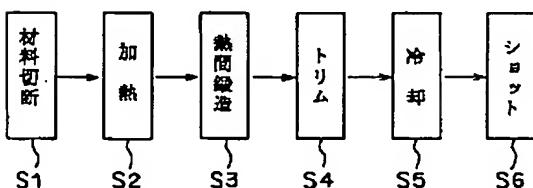
【図 7】従来のトリミング工程の欠点を示す軸直角断面図である。

【図 8】従来のトリミング工程の欠点を示す軸直角断面図である。

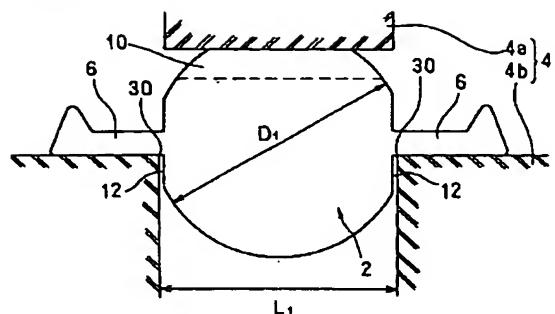
【符号の説明】

- 2 ラック素材
- 4 トリミング型
- 4 b ダイス
- 6 バリ
- 6 a バリの残部
- 8 ラック
- 10 ラック歯
- 12 平面部
- 14 外接する円
- 16 型(鍛造加工用の型)

【図 1】

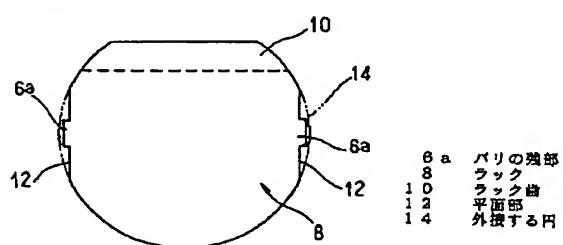


【図 2】

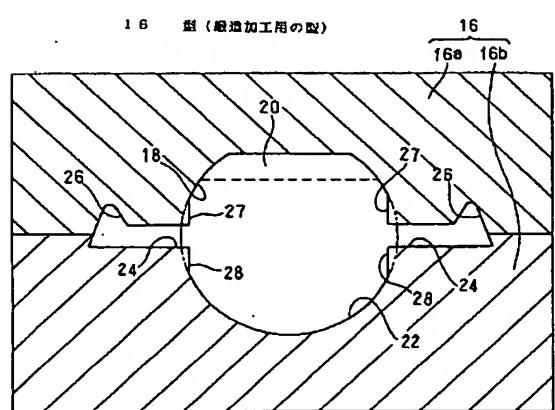


2
4
4b
6 ラック素材
トライミング型
ダイス
バリ

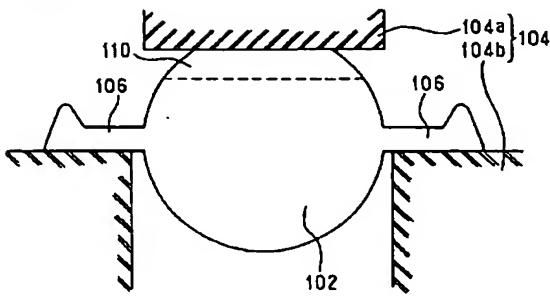
【図 3】



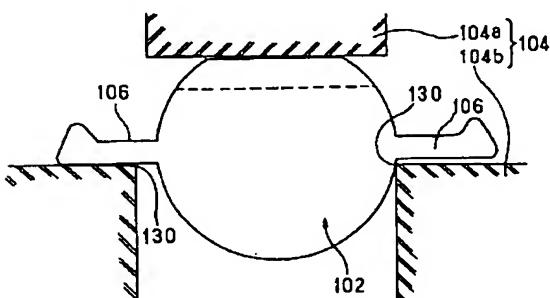
【図 4】



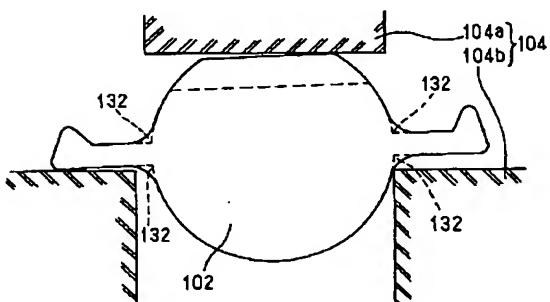
【図 5】



【図 7】



【図 8】



【図 6】

